

(14)

010234767 **Image available**

WPI Acc No: 1995-136024/199518

Cartridge filter, used for e.g. oil, food filtration - in
which 2 kinds of thermoplastic synthetic resin are spun, etc.

Patent Assignee: DAIWABO CO LTD (DAIW)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 7060034	A	19950307	JP 93232364	A	19930824	199518 B

Priority Applications (No Type Date): JP 93232364 A 19930824

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 7060034 A 6 B01D-039/16

Abstract (Basic): JP 7060034 A

Two kinds of thermoplastic synthetic resin of which thermal contractility of sheath component is larger than that of core component are spun. Latency solid crimped multifilament which consists of a large number of eccentric core sheath type complex single fibre is spun. The multifilament is elongated to obtain cartridge filter. In the cartridge filter, multifilament having solid crimpation of 2-40 denier of single fibre size and 1000-10000 denier of total size is wound around porous core pipe with flat tape form. Cylindrical filtration layer is formed. In the filtration layer, solid crimpation number is 3-50/inch, and fibre density is 0.15-0.50 g/cm³.

USE/ADVANTAGE - The cartridge filter is used for liquid filtration of water, oil, solvent, food, etc. Filtration life of the filter is improved. Also, its prodn. cost can be reduced.

Dwg. 0/2

Derwent Class: A88: F02: J01

International Patent Class (Main): B01D-039/16

DERWENT WPI (Dialog® File 352): (c) 2000 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-60034

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int.Cl.⁶

B 0 1 D 39/16

識別記号

D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-232364

(22) 出願日 平成5年(1993)8月24日

(71) 出願人 000002923

大和紡績株式会社

大阪府大阪市中央区久太郎町3丁目6番8号

(72) 発明者 永津 琢磨

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(72) 発明者 薄井 義治

兵庫県加古郡播磨町古宮877番地 ダイワ

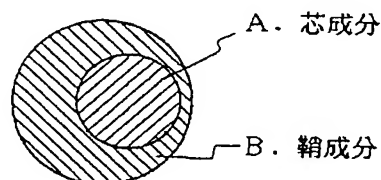
ボウ・クリエイト株式会社播磨研究所内

(54) 【発明の名称】 カートリッジフィルターおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 精度を高くすると濾過ライフが短くなるという問題を改善し、所定の精度を保持しかつ濾過ライフが長いという経済的に有利なカートリッジフィルターを提供する。

【構成】 熱収縮性を異にした芯成分(A)と鞘成分(B)とからなる2種の熱可塑性合成樹脂を複合紡糸して偏心芯鞘型複合単繊維の多数からなる潜在立体捲縮マルチフィラメントを紡出し、このマルチフィラメントを延伸して得たところの単糸繊度が2~40デニール、トータル繊度が1000~10000デニールの立体捲縮を有したマルチフィラメントの集束物を無燃の扁平なテープ状となして多孔性芯筒上に巻回して筒状の濾過層を形成し、その濾過層におけるマルチフィラメント集束物の立体捲縮数が3~50個/インチ、繊維密度が0.15~0.50g/cm³のカートリッジフィルターとした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単繊維繊度が2～40デニール、トータル繊度が1000～10000デニールの立体捲縮を有したマルチフィラメントが無燃の扁平なテープ状をなして多孔性芯筒上に巻回されて筒状の濾過層が形成され、その濾過層における立体捲縮数が3～50個/インチ、繊維密度が0.15～0.50g/cm³であることを特徴とするカートリッジフィルター。

【請求項2】 鞘成分の熱収縮率が芯成分よりも大きい2種の熱可塑性合成樹脂を複合紡糸して偏心タイプの芯鞘型複合単繊維の多数からなる潜在立体捲縮性未延伸マルチフィラメントを紡糸し、この未延伸マルチフィラメントを延伸して立体捲縮を発現させ、その立体捲縮マルチフィラメントを捲縮が残存する状態で伸長させながら多孔性の円筒芯材に巻き取ることを特徴とするカートリッジフィルターの製造方法。

【請求項3】 上記潜在立体捲縮性未延伸マルチフィラメントが、鞘成分がエチレン-プロピレン共重合体、芯成分がポリプロピレン偏心タイプの芯鞘型複合繊維である請求項2記載のカートリッジフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水、油、溶剤、食品等の液体濾過用の円筒状のカートリッジフィルターおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】円筒状のカートリッジタイプのフィルターとしては、糸巻きタイプと不織布巻きタイプに大別されるが、不織布巻きタイプは高精度であるが濾過ライフが短く、また製造コストが高価であることから業界においては高流量で安価な糸巻きタイプが好んで使用されている。

【0003】糸巻きタイプには、濾過層に紡績糸（粗糸）を使用したものと、マルチフィラメントを用いたものがある。粗糸巻きタイプは安価であり、粗糸の太さや撚り数を変えることによって濾過精度の調整ができるという長所があるが、毛羽や繊維の脱落が生じるという難点があり、近年においてはマルチフィラメント巻きタイプ、殊に捲縮を施したマルチフィラメント巻きタイプが汎用されるに至っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが捲縮を施したマルチフィラメント巻きタイプのカートリッジフィルターは、濾過層の繊維密度を均整にできるため濾過性能において、また繊維の脱落がない点においても糸巻きタイプよりも優れているという長所があるが、従来のこの種のカートリッジフィルターに使用されているマルチフィラメントは、機械捲縮あるいは押し込み捲縮の手段でもって所望の捲縮を施しているためコスト高となるばかりでなく捲縮形態が二次元であり、またマルチフィラメン

トに油剤が残り使用初期に泡立ちが生じるという不都合が発生する。そのうえ濾過ライフを向上させると精度が低下し、また精度を高くすると濾過ライフが短くなり、この2つの条件を共に向上させることが著しく困難であり、業界において濾過ライフと精度とのバランスのよいカートリッジフィルターが強く要望されている。

【0005】本発明は、上記した従来のマルチフィラメント巻きタイプの短所を改善し、製造工程が短縮でき、しかも精度が良好であるにも拘らず濾過ライフの長いという経済的に有利なカートリッジフィルターを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は潜在捲縮性を有した未延伸マルチフィラメントを延伸することによって三次元の螺旋構造を持った立体捲縮マルチフィラメントでもって濾過層を形成することによって上記課題を解決した。即ち本発明のカートリッジフィルターは、単繊維繊度が2～40デニール、トータル繊度が1000～10000デニールの立体捲縮を有したマルチフィラメントが無燃の扁平なテープ状をなして多孔性芯筒上に巻回されて筒状の濾過層が形成され、その濾過層における立体捲縮数が3～50個/インチ、繊維密度が0.15～0.50g/cm³であることを特徴としているものである。

【0007】また製造方法にあつては、鞘成分の熱収縮率が芯成分よりも大きい2種の熱可塑性合成樹脂を複合紡糸して偏心タイプの芯鞘型複合単繊維の多数からなる潜在立体捲縮性未延伸マルチフィラメントを紡糸し、この未延伸マルチフィラメントを延伸して立体捲縮を発現させ、その立体捲縮マルチフィラメントを捲縮が残存する状態で伸長させながら多孔性の円筒芯材に巻き取ることを特徴としているものである。

【0008】立体潜在捲縮性を有する偏心タイプの芯鞘型複合単繊維としては、芯成分がポリプロピレンあるいはポリブチレンテレフタレート、鞘成分がエチレン-プロピレン共重合体、エチレン-プロピレン-ブテン1共重合体あるいは高密度ポリエチレン等が好ましく適用でき、とりわけ鞘成分としてエチレン-プロピレン共重合体を用いたときには、常温延伸または熱水延伸を行うことによって均一な細かい立体捲縮を発現させることができる。

【0009】偏心タイプの芯鞘型複合単繊維の繊度は、延伸後において2～40デニール程度が一般的なカートリッジフィルター用として経済的である。単繊維の繊度が2デニールより小さいものは通常の溶融紡糸法では生産性が悪く、また40デニールを超える繊度のものは立体捲縮が発現しにくい傾向がみられる。

【0010】トータル繊度については、1000～10000デニールの範囲が濾過性能における精度と濾過ライフのバランスのうえで望ましい。トータル繊度が10

00デニールより小さいものは多孔性の円筒芯材への巻き密度が大きくなり空隙が少なくなって濾過ライフが短くなる。また10000デニールより大きくなるとフィラメント束が太くなってフィラメント間の空隙に疵が生じ、精度の低下がみられる。

【0011】上記マルチフィラメントの延伸後の弛緩収縮状態にある立体捲縮数は1インチ当たり10~100個程度が実用上望ましく、その立体捲縮マルチフィラメントを捲縮が残存した状態、即ち捲縮発現処理時の延伸倍率以下の張力でもって伸長させながら多孔性の円筒芯材に巻き取ることによって、濾過層における立体捲縮数を1インチ当たり3~50個となすことができる。濾過層における立体捲縮数が3個/インチより少ないときは、濾過機能に重要な立体捲縮の特性を発揮するに至らない。また濾過層における立体捲縮数を50個/インチより多くすると、多孔性の円筒芯材に巻き取る張力が不足してカートリッジフィルターとしての形態維持が不安定となる。

【0012】一方、濾過層における繊維密度は0.15~0.50g/cm³が好ましい。0.15g/cm³より小さくするとカートリッジフィルターとしての形態が保持しにくく、使用時における耐圧性が乏しくなる。また0.50g/cm³を超えると精度が向上するが濾過ライフが極端に短くなり、精度と濾過ライフとのバランスが悪くなる。

【0013】

【作用】立体捲縮を有したマルチフィラメントを扁平なテープ状をなして多孔性芯筒上に巻回して形成した筒状の濾過層は、糸巻きタイプであるにも拘らず嵩高な不織布機能を発揮して全域に均整な空隙を形成し、濾過性能を向上させるべく繊維の小さいマルチフィラメントを使用をしたとしても、従来よりも濾過ライフの低下度合いを小さくする作用を奏する。そして濾過層の素材が延伸によって捲縮を発現する未延伸マルチフィラメントであるため捲縮工程および仕上油剤の付与が必ずしも要せず、経済的であるとともに油剤による泡立ちの少ないカートリッジフィルターとなすことができる。

【0014】

【実施例】

「実施例1」 芯成分(A)としてポリプロピレン、鞘成分(B)としてエチレン-プロピレン共重合体を用い、偏心芯鞘型複合紡糸ノズル(孔径0.7mm、孔数722個)4個でもって溶融紡糸して集束し、図1のような繊維断面を有した単繊維密度が6デニールの潜在捲縮性未延伸マルチフィラメントを得た。これを95℃の熱水中で3倍に延伸して、単繊維密度が2デニール、捲縮数25.2個/インチ、トータル繊維度5776デニールの螺旋状の立体捲縮が発現したマルチフィラメントの集束物

となした。

【0015】次いでこの弛緩収縮状態にある立体捲縮マルチフィラメントをその見掛けの長さのほぼ2倍に伸長しながら、クロスワインダーを用いて内径32mm、外径35mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒にワインド角45度でもって外径が65mmとなるまで巻き付け、カートリッジフィルターとなした。このときの濾過層におけるマルチフィラメントの捲縮数は平均12個/インチであり、濾過層の繊維密度は0.27g/cm³であった。

【0016】「比較例1」 ポリプロピレン繊維(2デニール×76mm)を用いて紡毛紡績機によって綿番手1.0⁵、撚り数2.3T/インチの粗糸を得た。この粗糸を用いて上記実施例1と同様にクロスワインダーを用いてポリプロピレン製多孔性芯筒に外径が65mmとなるまで巻き付け、糸巻きカートリッジフィルターとなした。このカートリッジフィルターの濾過層の繊維密度は0.33g/cm³であった。

【0017】「比較例2」 芯成分にポリプロピレン、鞘成分に高密度ポリエチレンを用いて、芯鞘型複合紡糸ノズル(孔径0.7mm、孔数722個)でもって溶融紡糸し、芯鞘型熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)を得た。これを目付け25g/m²のカードウェブとし、140℃の熱風にて加熱処理して鞘成分の高密度ポリエチレンを溶融しながら、長さ350mm、直径30mm、重量1.5kgの鉄芯に繊維密度が0.32g/cm³となるように加圧しながら外径が55mmになるまで巻き付け、内側濾過層を形成した。さらにこの濾過層の外周に、ポリプロピレンと高密度ポリエチレンとが繊維断面において交互に風車状に配してなる16分割型複合繊維(3デニール×45mm)からなる目付け55g/m²のカードウェブを、高圧柱状水流でもって分割交絡処理をして得た不織布を精密濾過層として2周巻き付け、さらにその上に上記熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)からなる目付け20g/m²のカードウェブを熱加工したシートを外径が65mmとなるまで巻き付けて繊維密度が0.20g/cm³の外側濾過層を形成し、その後鉄芯を抜き取って長さ250mmに切断して3層構造の円筒状のカートリッジフィルターとなした。この濾過層の全体の繊維密度は0.28g/cm³であった。

【0018】上記実施例1および比較例1、2の各カートリッジフィルター上下の端面に加熱した鉄板を当てて端面の平滑処理を行ったのち、それぞれのカートリッジフィルターの濾過性能を測定比較した。その結果を表1に示す。

【0019】

【表1】

測定項目	実施例1	比較例1	比較例2
繊維密度 (g/cm^3)	0.27	0.33	0.28
濾過ライフ (l)	1200	1100	410
初期精度 (μm)	8	15	8
初期効率 (%)	83.1	71.7	79.5
繊維屑流出量 (g/l)	0.001	0.049	0.013
泡立ち性	少ない	多い	多い

【0020】「実施例2」 実施例1と同様に、芯成分(A)としてポリプロピレン、鞘成分(B)としてエチレン-プロピレン共重合体を用い、偏心芯鞘型複合紡糸ノズル(孔径0.7mm、孔数722個)2錐でもって溶解紡糸して集束し、図1のような繊維断面を有した単繊維繊維度が18デニールの潜在捲縮性未延伸マルチフィラメントを得た。これを95℃の熱水中で4.5倍に延伸して、単繊維繊維度が4デニール、捲縮数21.0個/インチ、トータル繊維度5776デニールの螺旋状の立体捲縮が現れたマルチフィラメントの集束物とした。

【0021】次いでこの弛緩収縮状態にある立体捲縮マルチフィラメントを見掛けの長さのほぼ2倍に伸長しながら、クロスワインダーを用いて内径32mm、外径35mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒にワインド角45度でもって外径が65mmとなるまで巻き付け、カートリッジフィルターとした。このときの濾過層におけるマルチフィラメントの捲縮数は平均10個/インチであり、濾過層の繊維密度は0.23 g/cm^3 であった。

【0022】「比較例3」 ポリプロピレン繊維(4デニール×76mm)を用いて紡毛紡績機によって綿番手1.0⁵、撚り数2.3T/インチの粗糸を得た。この*

*粗糸を用いて上記比較例1と同様に、濾過層の繊維密度が0.32 g/cm^3 の糸巻きカートリッジフィルターとした。

【0023】「比較例4」 上記比較例2と同様に、芯鞘型熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)のカードウェブ(目付け25 g/m^2)でもって外径55mm、繊維密度が0.32 g/cm^3 の内側濾過層を形成し、その外周に同じ芯鞘型熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)のカードウェブ(目付け20 g/m^2)を熱加工したシートを外径が65mmとなるまで巻き付けて繊維密度が0.21 g/cm^3 の外側濾過層を形成し、長さ250mmに切断して2層構造の円筒状のカートリッジフィルターとした。このカートリッジフィルターの濾過層の全体での繊維密度は0.28 g/cm^3 であった。

【0024】上記実施例2および比較例3、4の各カートリッジフィルター上下の端面に加熱した鉄板を当てて端面の平滑処理を行ったのち、それぞれのカートリッジフィルターの濾過性能を測定比較した。その結果を表2に示す。

【0025】

【表2】

測定項目	実施例2	比較例3	比較例4
繊維密度 (g/cm^3)	0.23	0.32	0.28
濾過ライフ (l)	2760	1810	970
初期精度 (μm)	20	20	19
初期効率 (%)	66.0	64.8	63.8
繊維屑流出量 (g/l)	0.000	0.057	0.009
泡立ち性	少ない	多い	多い

【0026】「実施例3」 実施例1と同様に、芯成分(A)としてポリプロピレン、鞘成分(B)としてエチレン-プロピレン共重合体を用い、偏心芯鞘型複合紡糸ノズル(孔径0.7mm、孔数140個)5錐でもって溶解紡糸して集束し、図1のような繊維断面を有した単繊維繊維度が48デニールの潜在捲縮性未延伸マルチフィラ

メントを得た。これを95℃の熱水中で6倍に延伸して、単繊維繊維度が8デニール、捲縮数12.4個/インチ、トータル繊維度5600デニールの螺旋状の立体捲縮が発現したマルチフィラメントの集束物とした。

【0027】次いでこの弛緩収縮状態にある立体捲縮マルチフィラメントを見掛けの長さのほぼ2倍に伸長しな

がら、クロスワインダーを用いて内径32mm、外径35mm、長さ250mmのポリプロピレン製多孔性芯筒にワインド角45度でもって外径が65mmとなるまで巻き付け、カートリッジフィルターとした。このときの濾過層におけるマルチフィラメントの捲縮数は平均6個/インチであり、濾過層の繊維密度は0.18g/cm³であった。

【0028】「比較例5」 ポリプロピレン繊維(8デニール×76mm)を用いて紡毛紡績機によって綿番手1.0^s、撚り数2.3T/インチの粗糸を得た。この粗糸を用いて上記比較例1と同様に、濾過層の繊維密度が0.30g/cm³の糸巻きカートリッジフィルターとした。

【0029】「比較例6」 上記比較例2と同様に、芯鞘型熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)のカードウェブ(目付け25g/m²)でもって外径55mm*

*m、繊維密度が0.30g/cm³の内側濾過層を形成し、その外周に同じ芯鞘型熱接着性複合繊維(2デニール×51mm)のカードウェブ(目付け20g/m²)を熱加工したシートを外径が65mmとなるまで巻き付けて繊維密度が0.19g/cm³の外側濾過層を形成し、長さ250mmに切断して2層構造の円筒状のカートリッジフィルターとした。このカートリッジフィルターの濾過層の全体での繊維密度は0.26g/cm³であった。

10 【0030】上記実施例3および比較例5、6の各カートリッジフィルター上下の端面に加熱した鉄板を当てて端面の平滑処理を行ったのち、それぞれのカートリッジフィルターの濾過性能を測定比較した。その結果を表3に示す。

【0031】

【表3】

測定項目	実施例3	比較例5	比較例6
繊維密度(g/cm ³)	0.18	0.30	0.26
濾過ライフ(l)	2920	1850	1080
初期精度(μm)	40	40	41
初期効率(%)	85.1	81.1	73.3
繊維屑流出量(g/l)	0.001	0.053	0.020
泡立ち性	少ない	多い	多い

【0032】なお上記表1、表2および表3における濾過性能の各項目の測定は図2に略示したようなマルチパス方式でもって次のようにして行った。

【0033】濾過ライフ(l)：タンク(1)に120lの水を入れ、その中に試験用のダスト(実施例1、2および比較例1~4についてはJIS8種、実施例3および比較例5、6についてはJIS7種)を6g投入し、攪拌機(2)で均一に攪拌しながら原液(初期濃度50ppm)とする。ハウジング(3)には実施例および比較例のそれぞれのカートリッジフィルター(4)をセットし、カートリッジフィルター(4)の外側から内側に向けて、ポンプ(5)でもって常時40l/分の流量となるように設定して通液循環させる。この間、タンク(1)の中に上記試験用のダストを6分毎に6g投入していき、このときのハウジング(3)への流入側と流出側の間に配置した差圧計(6)による差圧が2.0kg/cm²に達するまでの総流量を測定した。

【0034】初期効率(%)：通液開始3分後に濾液1lを採取し、その濾液を蒸発乾固させ、試験用ダスト重量(A)を測定する。一方、原液(初期濃度は50ppm)1l中の試験用のダスト重量(B)から次式により求めた。

$$\text{初期効率} = [(B - A) \div B] \times 100$$

【0035】初期精度(μm)：通液開始3分間後にタンク(1)内の濾液を100ml採取し、濾液中の粒子径別粒子数(N)をコーンターカウンターZM型を用いて測定する。また同様にして原液100ml中の粒子径別粒子数(M)を測定し、[(M - N) ÷ M × 100]から粒子径別遮断率を算出する。これらの結果から粒子径と粒子径別遮断率のグラフを作図し、遮断率90%の粒子径を読み取った。

40 【0036】繊維屑流出量(g/l)：カートリッジフィルター(4)に40l/分の流量で通水を行い、通水開始3分後の濾液1lを採取し、その濾液を孔径0.8μmのメンブランフィルターで濾過する。メンブランフィルターを乾燥し、流出した繊維屑の重量を測定した。

【0037】泡立ち性：上記繊維屑流出量測定時の濾液をガラス製試験管に10ml採取し、試験管の先端を指で押さえ、上下に激しく振り、濾液の泡立ち性を目視して判断した。

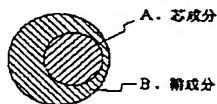
【0038】

【発明の効果】このように本発明におけるカートリッジフィルターは、単繊維繊維度が2~40デニール、トータル繊維度が1000~10000デニールの立体捲縮を有

したマルチフィラメントが無断の扁平なテープ状をなし、多孔性芯筒上に巻回されて筒状の濾過層が形成され、その濾過層における立体捲縮数が3~50個/インチ、繊維密度が0.15~0.50 g/cm³であり、殊に濾過層が立体捲縮を有したマルチフィラメントでもって構成されているから、濾過層の繊維間には極めて多数の微細な隙間が確保され、表1、表2および表3にみられる通り、従来のカートリッジフィルターと初期精度や初期効率が同等であっても濾過ライフが著しく向上し、使用時におけるカートリッジフィルターの交換周期を大幅

に延長することができる。
 【0039】そしてかかるカートリッジフィルターは、鞘成分の熱収縮率が芯成分よりも大きい2種の熱可塑性合成樹脂を複合紡糸して偏心タイプの芯鞘型複合単繊維の多数からなる潜在立体捲縮性未延伸マルチフィラメントを紡糸し、この未延伸マルチフィラメントを延伸して立体捲縮を発現させ、その立体捲縮マルチフィラメントを捲縮が残存した状態、即ち捲縮発現処理時の延伸倍率

【図1】



以下の張力でもって伸長させながら多孔性の円筒芯材に巻き取ることによって従来の糸巻きカートリッジフィルターと同様に能率よく製造でき、製造コストの点においても有利となる。

【0040】さらに上記潜在立体捲縮性未延伸マルチフィラメントとして、例えば鞘成分がエチレン-プロピレン共重合体、芯成分がポリプロピレン偏心タイプの芯鞘型複合単繊維のように熱水延伸処理によって捲縮が発現する複合繊維を用いれば延伸処理後の仕上油剤の付与が不要となり、初期通液時における泡立ちの極めて少ないカートリッジフィルターを得ることができ、食品工業や薬品工業用として好都合となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 偏心タイプの芯鞘型複合繊維の断面図である。

【図2】 マルチパス方式の濾過性能測定装置の概略説明図である。

【符号の説明】

A. 芯成分 B. 鞘成分

【図2】

